

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 6月11日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-175453

出 願 人
Applicant(s):

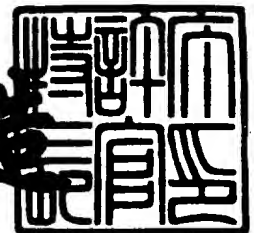
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 177153

【提出日】 平成13年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/36

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 陣田 章仁

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 宮地 弘一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 宮田 英利

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100062144

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084146

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山崎 宏

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-235633

【出願日】 平成12年 8月 3日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003090

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを、1 垂直同期期間中に複数回上記液晶表示装置に供給して、液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データの総てを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得ることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】 液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを、1 垂直同期期間中に複数回上記液晶表示装置に供給して、液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち少なくとも 1 回目に供給される画像データを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得ることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち 2 回目以降に供給される画像データを、上記現垂直同期期間における画像信号のデータ値と同じ値を有する画像データとすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動方法において、

上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち、2 回目以降に供給される画像データのうちの少なくとも 1 回の画像データを、上記前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値との間の所定値を有する画像データとすることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、動きのある画像(動画)の表示品位を向上させる液晶表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、マトリックス型液晶表示装置を用いた液晶ディスプレイは、薄型、軽量、低消費電力という特徴を生かして、OA(オフィス・オートメーション)機器を始めとしてテレビ等の表示デバイスとして、様々な商品分野が広がりつつある。このような動きの中で、液晶ディスプレイでは、単に文字や絵の表示が行われるだけではなく、テレビ信号やビデオ信号に基づく画像のように動きのある画像の表示も行われている。しかしながら、液晶ディスプレイにおいては、CRT(陰極線管)型ディスプレイに比べて、動きのある画像の表示に対して鮮明な画像が得られないのが現状である。液晶ディスプレイに用いられる液晶は、印加電圧に対して透過率が変化する際の応答速度や液晶の誘電率変化による充電特性が悪く、画像信号の早い変化に対して十分に応答することができないのである。

【0003】

上述のような動画表示に対する欠点を改善するために、特表平8-500915号公報においては、液晶表示装置に書き込まれた画像を表示するためのバックライトの照明を一部の時間だけ点灯して表示し、残る一部の時間は点灯しないで暗い期間を設けるようにしている。こうすることによって、見た目には画像が滑らかに動いているように感じられ、動画表示の改善が図られるのである。

【0004】

液晶は、書き込まれた(印加された)電圧によって液晶分子の配列が変化して透過率が変化する。ところが、液晶分子の配列が変化する際に誘電率も変化し、この誘電率の変化によって印加された電圧値も変化することになる。そのために、所定の透過率を得るには、幾つかの垂直同期期間に亘って繰り返し電圧を供給する必要がある、液晶はステップ応答特性を有することになる。このステップ応答特性による液晶の応答速度低下を改善する方法として、特開平6-62355号公報においては、前の画像信号と比較して差成分を重畳させることで液晶のステップ応答特性を改善している。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の動画表示の欠点を改善する方法には、以下のような問題がある。すなわち、バックライトの照明を一部の時間だけ点灯する特表平 8 - 5 0 0 9 1 5 号公報の場合には、上記バックライトが消灯される期間が生ずるために液晶表示装置の照度が低下し、画像が暗くなるという問題がある。また、液晶の応答速度は改善されていないために前のフレームの画像信号が重なって見え、2重3重の画像が見られる等の問題もある。

【 0 0 0 6 】

また、幾つかの垂直同期期間に亘って繰り返し電圧を供給するに際して前の画像信号との差成分を重畳させる特開平 6 - 6 2 3 5 5 号公報の場合には、1垂直同期期間内で表示する場合には液晶の応答特性は全く不十分であり、例えば上記特表平 8 - 5 0 0 9 1 5 号公報の場合ように一部の期間照明を暗くしても液晶の変化が不十分な期間が表示されるという問題がある。また、液晶の応答を高速にするには重畳させる電圧値を高くする必要があるが、その場合は目的とする透過率よりも透過率が大きくなる。したがって、次の1垂直同期期間では透過率を戻す必要が生じ、結果として逆のステップ応答を示すことになり応答特性は改善されないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、この発明の目的は、液晶の応答特性を改善し、動画の表示品位を更に向上できる液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明は、液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを1垂直同期期間中に複数回上記液晶表示装置に供給して、液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、1垂直同期期間中に複数回供給される画像データの総てを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得ることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

上記構成によれば、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得られた画像データが、1垂直同期期間中に複数回液晶表示装置に供給されて、各画素に書き込まれる。したがって、例えば、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合には上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを上記液晶表示装置に供給するようにすれば、上記現画像信号のデータ値と同じ値の画像データを1垂直同期期間に1回ずつ複数回繰り返して供給する場合に比較して、液晶の光透過率の応答特性が改善される。また、上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを1垂直同期期間に1回だけ供給する場合に比較して、液晶の光透過率の立上りが改善される。

【 0 0 1 0 】

また、この発明は、液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを1垂直同期期間中に複数回上記液晶表示装置に供給して、液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、上記1垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち少なくとも1回目に供給される画像データを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得ることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

上記構成によれば、1垂直同期期間中に液晶表示装置に複数回供給される画像データのうち少なくとも1回目に供給される画像データが、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得られる。したがって、例えば、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合には上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを上記1回目に供給するようにすれば、上記現画像信号のデータ値と同じ値の画像データを1垂直同期期間に1回ずつ複数回繰り返して供給する場合や上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを1垂直同期期間に1回だけ供給する場合に比較して、液晶の光透過率の応答特性が改善される。

【 0 0 1 2 】

また、一実施例では、この発明の液晶表示装置の駆動方法において、上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち 2 回目以降に供給される画像データを、上記現垂直同期期間における画像信号のデータ値と同じ値を有する画像データとしている。

【0013】

この実施例によれば、上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち 2 回目以降に供給される画像データが、上記現垂直同期期間における画像信号のデータ値と同じ値の画像データであるため、上記 1 回目に供給される画像データを適切に設定すれば、上記液晶の目標とする光透過率への到達時間が短縮される。したがって、動画の表示品位が更に向上される。

【0014】

また、一実施例では、この発明の液晶表示装置の駆動方法において、上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち、2 回目以降に供給される画像データのうちの少なくとも 1 回の供給を、上記前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値との間の所定値を有する画像データとしている。

【0015】

この実施例によれば、上記 1 垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち、2 回目以降に供給される画像データのうちの少なくとも 1 回の供給が、上記前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値との間の所定値を有しているため、上記 1 回目に供給される画像データと 2 回目以降に供給される画像データとを適切に設定すれば、上記液晶の光透過率の立上りが改善され、しかも 1 垂直同期期間内に目標とする光透過率に到達するようになる。さらに、時間的に積分された光量が、目標とする透過率で 1 垂直同期期間中に感じる光量と同じに知覚されるため、光透過率が改善される。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、この発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

<第 1 実施の形態>

図 1 は、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法を実現する駆動回路のブロック図である。ビデオ機器等から順次読み出された各画素毎の R, G, B 用のディジタル画像信号が入力画像信号として第 1 フレームメモリ 1, 第 2 フレームメモリ 2 および第 3 フレームメモリ 3 に入力される。図 2 は、各フレームメモリ 1, 2, 3 の書き込み動作信号を示す。また、図 3 は、各フレームメモリ 1, 2, 3 の読み出し動作信号を示す。図 2 及び図 3 において、「A」、「B」、「C」、「D」、「Y」、「Z」の夫々は、各フレームメモリ 1, 2, 3 に書き込まれた画像データを示す。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態においては、図 2 および図 3 から分かるように、第 1 フレームメモリ 1, 第 2 フレームメモリ 2 および第 3 フレームメモリ 3 のうち何れか 1 つのフレームメモリに入力される画像データが書き込まれている間に、残りの 2 つのフレームメモリからは 1 垂直同期期間内に 2 回繰り返して画像データが読み出されるのである。こうして、入力される画像信号の 1 垂直同期期間が終了すれば、画像データ A が書き込まれた第 1 フレームメモリ 1 は、次の 1 垂直同期期間では読み出し用のフレームメモリとなり、別の第 2 フレームメモリ 2 に次の画像データ B が書き込まれる。以後、この動作が順に繰り返されて、常に 1 つのフレームメモリは画像データの書き込みに使用され、残りの 2 つのフレームメモリは画像データの読み出しに使用されるのである。こうして 2 つのフレームメモリから読み出された 2 つの画像データは演算装置 4 に送出される。

【 0 0 1 8 】

上記演算装置 4 はルックアップテーブルを有しており、入力される 2 つのフレームメモリからの画像信号のデータ値(電圧値)に基づいて上記ルックアップテーブルを引き、得られたデータ値(電圧値)でなる画像信号を液晶表示装置 5 に送出する。尚、詳述はしないが、こうして液晶表示装置 5 に送出された画像信号によって、所望の画素の画素電極(図示せず)に上記データ値の電圧が印加される。そして、印加された電圧によって液晶分子の配列が変化して光透過率が変化し、当該画素が表示されるのである。

【 0 0 1 9 】

図 4 に、上記ルックアップテーブルの一例を示す。このルックアップテーブル

は、前画像信号のデータ値と現画像信号のデータ値との交差位置には、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合には、現画像信号のデータ値よりも大きい値のデータ値が書き込まれ、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が小さい場合には、現画像信号のデータ値よりも小さい値のデータ値が書き込まれ、前画像信号のデータ値と現画像信号のデータ値が同じ場合には、現画像信号のデータ値が書き込まれている。

【 0 0 2 0 】

したがって、上記演算装置 4 は、第 1 フレームメモリ 1 からの画像データ A と第 3 フレームメモリ 3 からの画像データ Z とを受け取ると、前画像信号のデータ値 Z よりも現画像信号のデータ値 A の方が大きい場合には、現画像信号のデータ値 A よりも大きい値のデータ値を液晶表示装置 5 に送出する。また、前画像信号のデータ値 Z よりも現画像信号のデータ値 A の方が小さい場合には、現画像信号のデータ値 A よりも小さい値のデータ値を液晶表示装置 5 に送出する。また、前画像信号のデータ値 Z と現画像信号のデータ値 A が同じ場合には、現画像信号のデータ値 A を液晶表示装置 5 に送出するのである。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、上記液晶表示装置 5 に入力されて所望の画素の画素電極に印加される画像信号のデータ値(電圧値)および光透過率の時間変化を示す。尚、縦軸は相対強度である。図 5 中、(a)は書き込もうとする(目標とする)データ値であり、(b)は演算装置 4 から入力されたデータ値であり、(c)は液晶表示装置 5 における表示画素の光透過率である。演算装置 4 に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合は、図 5 に示すように、液晶表示装置 5 には書き込もうとするデータ値(a)よりも大きな値のデータ値(b)が 1 垂直同期期間内に 2 回繰り返して入力される。その場合、図 6 に示すように目標データ値(a)と同じ値のデータ値(b)を 1 垂直同期期間に 1 回ずつ 3 回繰り返して入力した場合に比較して、表示画素の光透過率(c)のステップ応答が改善されているのが分かる。

【 0 0 2 2 】

また、図 7 は、図 5 に示す場合と全く同じデータ値(a),(b)であって、データ

値(b)の入力回数を1回とした場合である。この場合、図5に示す場合と比較して表示画素の光透過率(c)の立ち上がりの傾きが悪く、データ値(b)の繰り返し入力が液晶表示装置5の光透過率(c)の立上りの改善に効果があることが分かる。

【0023】

以上のごとく、本実施の形態においては、入力画像信号を書き込む第1,第2,第3フレームメモリ1,2,3を有し、何れか1つのフレームメモリに画像データを書き込む間に、残りの2つのフレームメモリから1垂直同期期間内に2回繰り返して画像データを読み出して演算装置4に送出し、この動作をフレームメモリを順次切替えて行うようにしている。そして、演算装置4は、入力される2つのフレームメモリからの画像信号のデータ値に基づいてルックアップテーブルを引き、例えば第3フレームメモリ3からの前画像信号のデータ値Zよりも第1フレームメモリ1からの現画像信号のデータ値Aの方が大きい場合には現画像信号のデータ値Aよりも大きい値のデータ値を、小さい場合には現画像信号のデータ値Aよりも小さい値のデータ値を、同じ場合には現画像信号のデータ値Aを、夫々液晶表示装置5に送出するようにしている。

【0024】

したがって、上記演算装置4に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合には、図5に示すように、目標データ値(a)よりも大きな値のデータ値(b)が1垂直同期期間内に2回繰り返して液晶表示装置5に入力される。その結果、図6に示すように目標データ値(a)と同じ値のデータ値(b)を1垂直同期期間に1回ずつ3回繰り返して入力した場合に比較して、液晶の光透過率(c)の応答特性が改善される。また、図7に示すようにデータ値(b)の入力回数を1回とした場合に比較して液晶の光透過率(c)の立ち上がりが改善される。

【0025】

すなわち、本実施の形態によれば、上記液晶表示装置5の応答特性を改善し、入力画像信号に応じた透過率に短期間で到達し、高速な画像表示を可能にし、動画の表示品位を向上できるのである。

【0026】

尚、上記実施の形態においては、上記各フレームメモリ 1, 2, 3 からの読み出しは画像入力信号の 1 垂直同期期間内に 2 回繰り返して行なっているが、繰り返し回数は 2 回に限定されるものではない。繰り返し回数は多い程液晶表示装置 5 のステップ応答特性は改善されて、高速な画像表示が可能とはなる。しかしながら、その場合には、短時間に液晶に電荷が充電されるように液晶駆動素子等の性能を向上させる必要がある。

【 0 0 2 7 】

また、上記実施の形態においては、上記演算装置 4 は、上記 2 つのフレームメモリから送出されてくる 2 つの画像データに基づいて上記ルックアップテーブルを引いて液晶表示装置 5 への出力データ値を得るルックアップテーブル方式を用いている。しかしながら、必ずしも上記ルックアップテーブル方式による必要はない。他の方法としては、現画像信号のデータ値 A と前画像信号のデータ値 Z とに基づいて、例えば「 $A + (A - Z) \times \alpha$ 」等の演算を行う演算回路を上記演算装置に搭載する。そして、演算回路からの出力を新たな画像信号として液晶表示装置 5 に出力するようにしてもよい。

【 0 0 2 8 】

< 第 2 実施の形態 >

図 8 は、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法を実現する駆動回路のブロック図である。第 1 フレームメモリ 1 1, 第 2 フレームメモリ 1 2, 第 3 フレームメモリ 1 3 および液晶表示装置 1 5 は、図 1 に示す第 1 フレームメモリ 1, 第 2 フレームメモリ 2, 第 3 フレームメモリ 3 および液晶表示装置 5 と同じ構成を有する。

【 0 0 2 9 】

上記第 1 実施の形態における演算装置 4 は、1 垂直同期期間内に 2 回出力するデータ値のうち 2 回とも上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力している。これに対して、本実施の形態における演算装置 1 4 は、1 垂直同期期間内に 2 回出力するデータ値のうち 1 回目のデータ値は、上記第 1 実施の形態の場合と同様にして上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力する。ところが、2 回目のデータ値は、入力された 2 つのフレームメモリからの画像信

号のうち現画像信号のデータ値を出力するのである。

【 0 0 3 0 】

図 9 は、上記液晶表示装置 1 5 に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す。図 9 中、(a) は目標データ値であり、(b) は演算装置 1 4 から入力されたデータ値であり、(c) は表示画素の光透過率である。演算装置 1 4 に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合には、図 9 に示すように、液晶表示装置 1 5 には目標データ値(a)よりも大きな値のデータ値(b_1)が 1 垂直同期期間の前半に 1 回入力される。次に、同じ垂直同期期間の後半に、現画像信号のデータ値(b_2)、つまり目標データ値(a)が 1 回入力されるのである。

【 0 0 3 1 】

その場合、図 6 に示すように目標データ値(a)と同じ値のデータ値(b)を 1 垂直同期期間に 1 回ずつ 3 回繰り返して入力した場合に比較して、光透過率(c)の応答特性を改善できる。また、図 7 に示すようにデータ値(b)の入力回数を 1 回にした場合に比較して、光透過率(c)の立上りを改善できる。さらに、図 9 に示すように、1 回目に入力されるデータ値(b_1)を、図 5 に示す上記第 1 実施の形態における 1 回目に入力されるデータ値(b)よりもやや高い適切な値に設定しておくことによって、上記第 1 実施の形態の場合よりも目標データ値(a)への到達時間を短縮できるのである。

【 0 0 3 2 】

以上のごとく、本実施の形態においては、演算装置 1 4 は、入力された 2 つのフレームメモリからの画像信号のデータ値に基づいて上記ルックアップテーブルを引いて、1 垂直同期期間の前半 1 回目のデータ値を液晶表示装置 1 5 に出力する。一方、同じ垂直同期期間の後半 2 回目のデータ値は、入力された 2 つのフレームメモリからのデータ値のうち現画像信号のデータ値を液晶表示装置 1 5 に出力するのである。

【 0 0 3 3 】

したがって、上記 1 回目に入力されるデータ値(b_1)を、上記第 1 実施の形態における 1 回目に入力されるデータ値(b)よりもやや高い適切な値に設定しておく

ことによって、上記第 1 実施の形態の場合よりも目標データ値(a)への到達時間を短縮でき、動画の表示品位を更に向上できるのである。

【0034】

尚、本実施の形態の場合においても、上記第 1 実施の形態の場合と同様に、各フレームメモリ 11～13 からの読み出しの繰り返し回数は 2 回に限定されるものではない。繰り返し回数は多い程液晶表示装置 15 のステップ応答特性は改善されて、高速な画像表示が可能とはなる。しかしながら、その場合は、短時間に液晶に電荷が充電されるように液晶駆動素子等の性能を向上させる必要がある。また、演算装置 14 の動作は上記ルックアップテーブル方式による必要はなく、現画像信号のデータ値 A と前画像信号のデータ値 Z とに基づいて、例えば「 $A + (A - Z) \times \alpha$ 」等の演算を行う演算回路を上記演算装置に搭載してもよい。

【0035】

さらに、上記 1 垂直同期期間中に表示動作を 2 回繰り返す場合には、図 8 における第 1, 第 2, 第 3 フレームメモリ 11, 12, 13 に換えて、入出力が非同期の F I F O (先入れ先出し) メモリを用いることもできる。その場合には、図 10 に示すように、第 1 F I F O メモリ 21 と第 2 F I F O メモリ 22 とを直列に接続し、第 1 F I F O メモリ 21 からの出力と第 2 F I F O メモリ 22 からの出力とを演算装置 23 に入力するのである。尚、演算装置 23 および液晶表示装置 24 は、図 1 における演算装置 4 および液晶表示装置 5 と同じ構成である。

【0036】

図 11 は、各 F I F O メモリ 21, 22 の書き込み動作信号を示す。また、図 12 は、各 F I F O メモリ 21, 22 の読み出し動作信号を示す。図 11 および図 12 において、「A」、「B」、「C」、「D」、「Z」の夫々は、各 F I F O メモリ 21, 22 に書き込まれた画像データを示す。

【0037】

図 11 および図 12 から分かるように、上記第 1 F I F O メモリ 21 には、1 垂直同期期間毎に順次画像データが書き込まれる。そして、書き込み速度の 2 倍速で画像データが読み出されて演算装置 23 および第 2 F I F O メモリ 22 に送出される。したがって、図 11 における第 2 F I F O メモリ 22 の書き込み画像

データと図 1 2 における第 1 F I F O メモリ 2 1 の読み出し画像データとは、同一である。また、第 2 F I F O メモリ 2 2 では、第 1 F I F O メモリ 2 1 の読み出し速度と同じ速度(1 垂直同期期間に 2 回の速度)で書き込み読み出しが行われる。その結果、第 2 F I F O メモリ 2 2 からは、第 1 F I F O メモリ 2 1 から出力された画像データと同じ画像データが 1 画像期間遅れて出力されるのである。

【 0 0 3 8 】

したがって、上記演算装置 2 3 には、1 回置きに上記第 1 F I F O メモリ 2 1 と第 2 F I F O メモリ 2 2 とから同じ値の画像データが入力されることになる。その結果、演算装置 2 3 は、図 1 2 において、第 1 F I F O メモリ 2 1 から 2 回繰り返して入力される同一のデータ値 A, A のうち、1 回目のデータ値 A を前画像信号のデータ値 Z と組み合わせて上記ルックアップテーブルを引き、データ値 A のデータ値 Z に対する大小に応じたデータ値を液晶表示装置 2 4 に出力する。一方、2 回目のデータ値 A は同一のデータ値 A (前画像信号のデータ値) と組み合わせて上記ルックアップテーブルを引き、現画像信号のデータ値 A を液晶表示装置 2 4 に出力するのである。

【 0 0 3 9 】

すなわち、図 1 0 の構成によれば、図 8 の構成と同じ表示動作を 2 つのメモリによって実現可能になり、画像を記憶するメモリ容量を縮小し、駆動回路の簡素化およびコストの低減を図ることができるのである。

【 0 0 4 0 】

＜第 3 実施の形態＞

図 1 3 は、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法を実現する駆動回路のブロック図である。第 1 フレームメモリ 3 1, 第 2 フレームメモリ 3 2, 第 3 フレームメモリ 3 3 および液晶表示装置 3 5 は、図 1 に示す第 1 フレームメモリ 1, 第 2 フレームメモリ 2, 第 3 フレームメモリ 3 および液晶表示装置 5 と同じ構成を有する。

【 0 0 4 1 】

上記第 1 実施の形態における演算装置 4 は、1 垂直同期期間内に 2 回出力するデータ値のうち 2 回とも上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力

している。これに対して、本実施の形態における演算装置 3 4 は、1 垂直同期期間内に 2 回出力するデータ値のうち 1 回目のデータ値は、上記第 1 実施の形態の場合と同様にして上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力する。ところが、2 回目のデータ値は、入力された 2 つのフレームメモリからのデータ値の間の値(つまり、現画像信号のデータ値と前画像信号のデータ値との間の値)となる新たな画像信号を液晶表示装置 3 5 に出力するのである。

【 0 0 4 2 】

図 1 4 は、上記液晶表示装置 3 5 に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す。図 1 4 中、(a)は目標データ値であり、(b)は演算装置 3 4 から入力されたデータ値であり、(c)は表示画素の光透過率である。演算装置 3 4 に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合には、図 1 4 に示すように、液晶表示装置 3 5 には目標データ値(a)よりも大きな値のデータ値(b_3)が 1 垂直同期期間の前半に 1 回入力される。次に、同じ垂直同期期間の後半に、現画像信号のデータ値(つまり目標データ値(a))よりも小さく、且つ、前画像信号のデータ値よりも大きな値のデータ値(b_4)が 1 回入力されるのである。

【 0 0 4 3 】

この場合、図 1 4 に示すように、上記表示画素の光透過率(c)は目標の透過率よりも一旦大きくなるが、1 垂直同期期間中に目的とする透過率に戻るため、結果として積分された光量が液晶応答時の不足分の光量を補い、目的とする透過率で 1 垂直同期期間中に感じる光量と同じ光量を感じるようになる。こうして、光透過率が改善されるのである。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態の場合も、図 6 に示すように目標データ値(a)と同じ値のデータ値(b)を 1 垂直同期期間に 1 回ずつ 3 回繰り返して入力した場合に比較して、光透過率(c)のステップ応答性を改善できる。また、図 7 に示すようにデータ値(b)の入力回数を 1 回にした場合に比較して、光透過率(c)の立上りを改善し、目的とする透過率で 1 垂直同期期間中に感じる光量と同じ光量が知覚されるようにできる。

【 0 0 4 5 】

尚、本実施の形態の場合においても、上記第 1 実施の形態の場合と同様に、各フレームメモリ 3 1 ～ 3 3 からの読み出しの繰り返し回数は 2 回に限定されるものではない。繰り返し回数は多い程液晶表示装置 3 5 のステップ応答特性は改善されて、高速な画像表示が可能とはなる。しかしながら、その場合は、短時間に液晶に電荷が充電されるように液晶駆動素子等の性能を向上させる必要がある。また、演算装置 3 4 の動作は上記ルックアップテーブル方式による必要はなく、現画像信号のデータ値 A と前画像信号のデータ値 Z とに基づいて、例えば「 $A + (A - Z) \times \alpha$ 」等の演算を行う演算回路を上記演算装置に搭載してもよい。

【 0 0 4 6 】

＜第 4 実施の形態＞

図 1 5 は、本実施の形態の液晶表示装置の駆動方法を実現する駆動回路のブロック図である。第 1 フレームメモリ 4 1, 第 2 フレームメモリ 4 2, 第 3 フレームメモリ 4 3 および液晶表示装置 4 5 は、図 1 に示す第 1 フレームメモリ 1, 第 2 フレームメモリ 2, 第 3 フレームメモリ 3 および液晶表示装置 5 と同じ構成を有する。

【 0 0 4 7 】

上記第 3 実施の形態における演算装置 3 4 は、1 垂直同期期間内に 2 回出力するデータ値のうち 1 回目のデータ値は、上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力し、2 回目のデータ値は、入力された 2 つのフレームメモリからのデータ値の間の値(つまり、現画像信号のデータ値と前画像信号のデータ値との間の値)となる新たな画像信号を液晶表示装置 3 5 に出力している。これに対して、本実施の形態における演算装置 4 4 は、1 垂直同期期間内にデータ値を 3 回出力するようにしている。そして、3 回出力するデータ値のうち 1 回目および 2 回目のデータ値は、上記第 1 実施の形態の場合と同様にして上記ルックアップテーブルを引いて得たデータ値を出力する。そして、3 回目のデータ値は、入力された 2 つのフレームメモリからのデータ値の間の値(つまり、現画像信号のデータ値と前画像信号のデータ値との間の値)となる新たな画像信号を液晶表示装置 4 5 に出力するのである。

【0048】

図16は、上記液晶表示装置45に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す。図16中、(a)は目標データ値であり、(b)は演算装置44から入力されたデータ値であり、(c)は表示画素の光透過率である。演算装置44に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合には、図16に示すように、液晶表示装置45には目標データ値(a)よりも大きな値のデータ(b_5)が、1垂直同期期間を3分割したうちの1回目および2回目に入力される。次に、同じ垂直同期期間の3回目に、現画像信号のデータ値(つまり目標データ値(a))よりも小さく、且つ、前画像信号のデータ値よりも大きな値のデータ値(b_6)が1回入力されるのである。

【0049】

この場合、図16に示すように、上記表示画素の光透過率(c)は目標の透過率よりも一旦大きくなるが、1垂直同期期間中に目的とする透過率に戻るため、結果として積分された光量が液晶応答時の不足分の光量を補い、目的とする透過率での1垂直同期期間中における光量と同じ光量を感じるようになる。こうして、光透過率が改善されるのである。また、1垂直同期期間の1回目および2回目に入力される画像データ(b_5)を、上記第3実施の形態における1垂直同期期間の1回目の画像データ(b_3)よりも小さな値にできるため、第3実施の形態の場合に比較して、液晶駆動素子の耐電圧は小さくて済む。

【0050】

本実施の形態の場合も、図6に示すように目標データ値(a)と同じ値のデータ値(b)を1垂直同期期間に1回ずつ3回繰り返して入力した場合に比較して、光透過率(c)のステップ応答性を改善できる。また、図7に示すようにデータ値(b)の入力回数を1回にした場合に比較して、光透過率(c)の立上りを改善し、目的とする透過率の1垂直同期期間中の光量と同量に知覚されるようにできる。

【0051】

尚、本実施例の形態の場合においても、上記第1実施の形態の場合と同様に、演算装置44の動作は上記ルックアップテーブル方式による必要はなく、現画像信号のデータ値Aと前画像信号のデータ値Zに基づいて、例えば「 $A + (A - Z)$ 」

× α 」等の演算を行う演算回路を上記演算装置に搭載しても良い。

【 0 0 5 2 】

【発明の効果】

以上より明らかなように、この発明の液晶表示装置の駆動方法は、液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得、この得られた画像データを1垂直同期期間中に複数回液晶表示装置に供給するので、例えば、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合には上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを上記液晶表示装置に供給するようにすれば、上記現画像信号のデータ値と同じ値の画像データを1垂直同期期間に1回ずつ複数回繰り返して供給する場合に比較して、液晶の光透過率の応答特性を改善することができる。また、上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを1垂直同期期間に1回だけ供給する場合に比較して、液晶の光透過率の立上りを改善できる。

【 0 0 5 3 】

上述のことは、上記前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が小さい場合や同じである場合でも同様である。すなわち、この発明によれば、入力画像信号に応じた光透過率に短時間で到達して高速な画像表示を可能にし、動画の表示品位を向上できるのである。

【 0 0 5 4 】

また、この発明は、液晶表示装置の各画素に書き込むべき画像データを1垂直同期期間中に複数回上記液晶表示装置に供給するに際して、少なくとも1回目に供給される画像データを、前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値とに基づいて得るので、例えば、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合には上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを1回目に供給するようにすれば、上記現画像信号のデータ値と同じ値の画像データを1垂直同期期間に1回ずつ複数回繰り返して供給する場合や上記現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを1垂直同期期間に1回だけ供給する場合に比較して、液晶の光透過率の応答

特性を改善することができる。

【0055】

上述のことは、上記前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が小さい場合や同じである場合でも同様である。すなわち、この発明の発明によれば、入力画像信号に応じた光透過率に短期間で到達して高速な画像表示を可能にし、動画の表示品位を向上できるのである。

【0056】

また、一実施例の液晶表示装置の駆動方法は、上記1垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち2回目以降に供給される画像データを、上記現垂直同期期間における画像信号のデータ値と同じ値の画像データにしたので、上記1回目供給される画像データを適切に設定することによって、上記液晶の目標とする光透過率への到達時間を短縮することができる。したがって、動画の表示品位を更に向上できる。

【0057】

また、一実施例の液晶表示装置の駆動方法は、上記1垂直同期期間中に複数回供給される画像データのうち2回目以降に供給される画像データのうちの少なくとも1回の供給を、上記前垂直同期期間における画像信号のデータ値と現垂直同期期間における画像信号のデータ値との間の所定値の画像データにしたので、上記1回目供給される画像データと2回目以降に供給される画像データとを適切に設定することによって、上記液晶の光透過率の立上りを改善し、しかも1垂直同期期間内に目標とする光透過率に到達するようにできる。また、表示画素の光透過率が目標の透過率よりも一旦大きくなるので、1垂直同期期間中に積分された光量によって液晶応答時の不足分の光量を補うことができる。したがって、上記目的とする透過率で1垂直同期期間中に感じる光量と同じ光量を感じることであり、光透過率を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の液晶表示装置の駆動方法を実現する駆動回路のブロック図である。

【図2】 図1における各フレームメモリの書き込み動作信号を示す図であ

る。

【図 3】 図 1 における各フレームメモリの読み出し動作信号を示す図である。

【図 4】 ルックアップテーブルの一例を示す図である。

【図 5】 図 1 における液晶表示装置に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

【図 6】 同じデータ値を 1 垂直同期期間に 1 回ずつ 3 回繰り返して入力した場合のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

【図 7】 1 垂直同期期間にデータ値を 1 回入力した場合のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

【図 8】 図 1 とは異なる駆動回路のブロック図である。

【図 9】 図 8 における液晶表示装置に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

【図 1 0】 図 1 および図 8 とは異なる駆動回路のブロック図である。

【図 1 1】 図 1 0 における各 F I F O メモリの書き込み動作信号を示す図である。

【図 1 2】 図 1 0 における各 F I F O メモリの読み出し動作信号を示す図である。

【図 1 3】 図 1 , 図 8 および図 1 0 とは異なる駆動回路のブロック図である。

【図 1 4】 図 1 3 における液晶表示装置に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

【図 1 5】 図 1 、 図 8 、 図 1 0 及び図 1 3 とは異なる駆動回路のブロック図である。

【図 1 6】 図 1 5 における液晶表示装置に入力される画像信号のデータ値および光透過率の時間変化を示す図である。

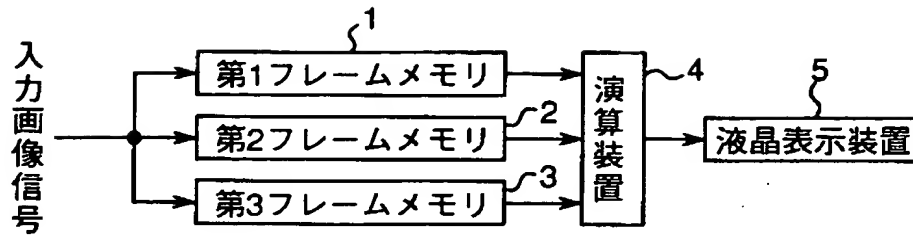
【符号の説明】

- 1, 1 1, 3 1, 4 1 … 第 1 フレームメモリ、
- 2, 1 2, 3 2, 4 2 … 第 2 フレームメモリ、

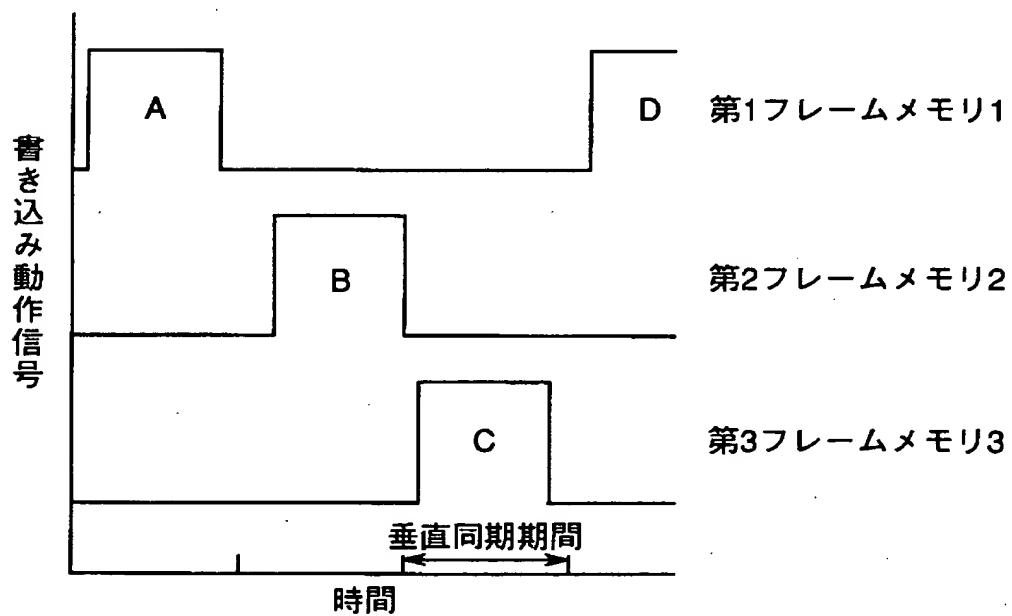
3, 1 3, 3 3, 4 3…第 3 フレームメモリ、
4, 1 4, 2 3, 3 4, 4 4…演算装置、
5, 1 5, 2 4, 3 5, 4 5…液晶表示装置、
2 1…第 1 F I F Oメモリ、
2 2…第 1 F I F Oメモリ。

【書類名】 図面

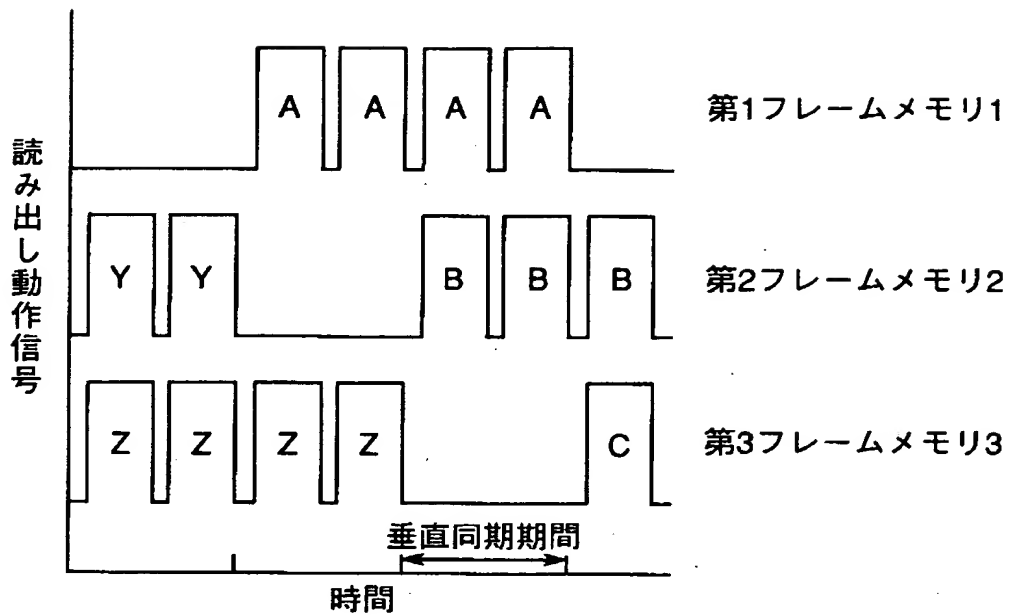
【図 1】



【図 2】



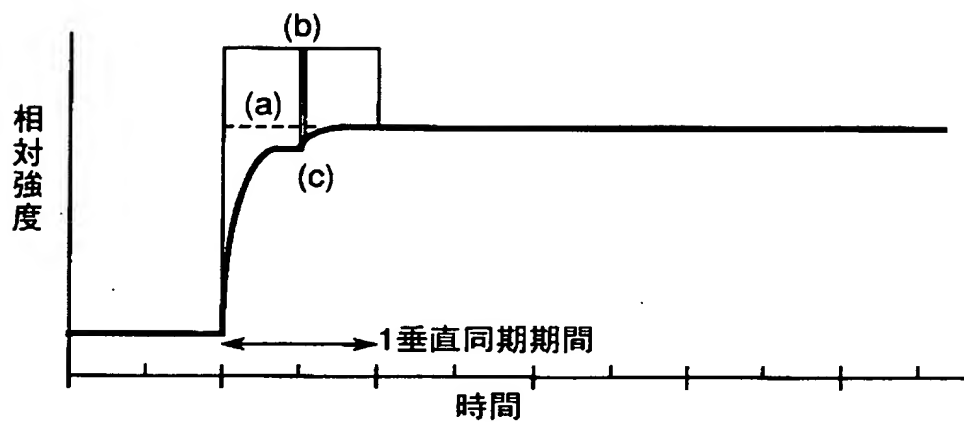
【図 3】



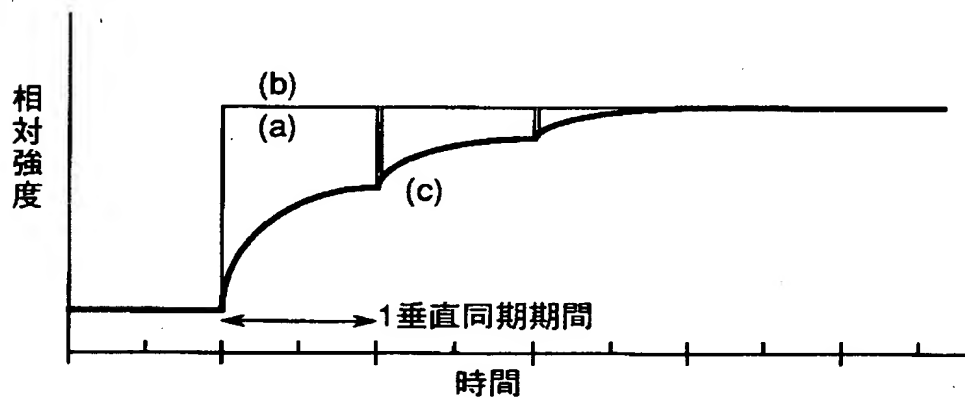
【図 4】

		前画像信号のデータ値					
		10	20	30	40	50	60
現画像信号のデータ値	10	10	8	6	4	2	0
	20	22	20	18	16	14	12
	30	34	32	30	28	26	24
	40	46	44	42	40	38	36
	50	58	56	54	52	50	48
	60	70	68	66	64	62	60

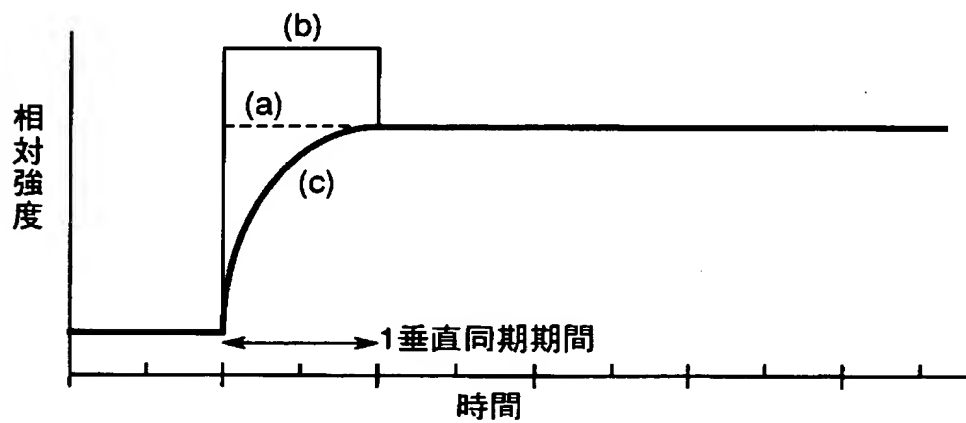
【図 5】



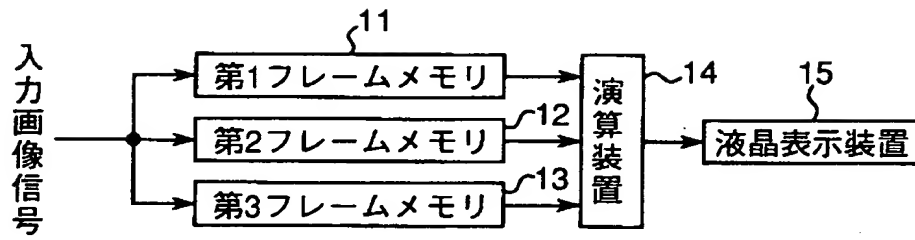
【図 6】



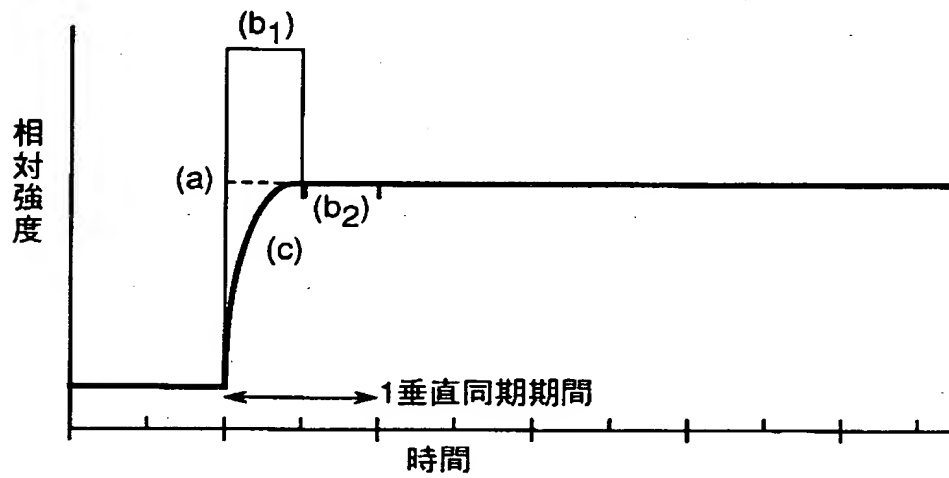
【図 7】



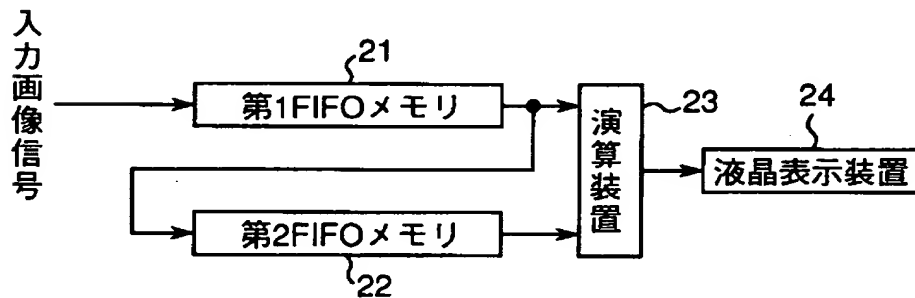
【図 8】



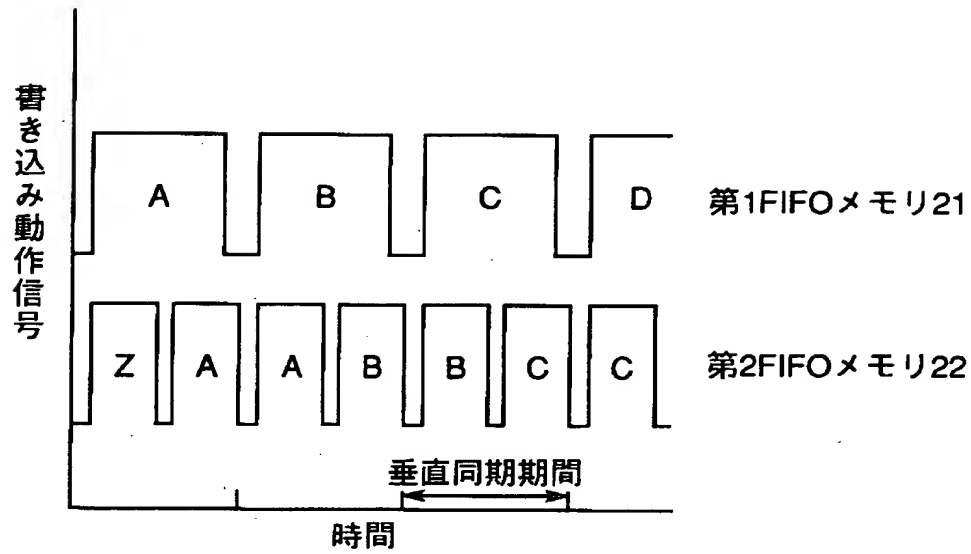
【図 9】



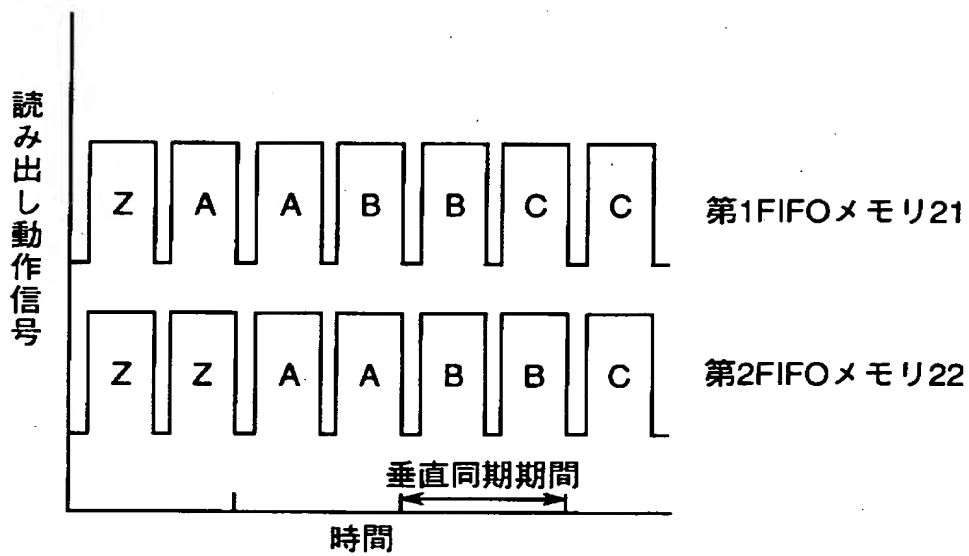
【図 1 0】



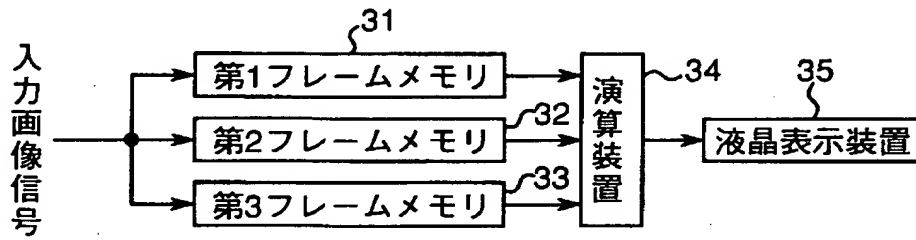
【図 1 1】



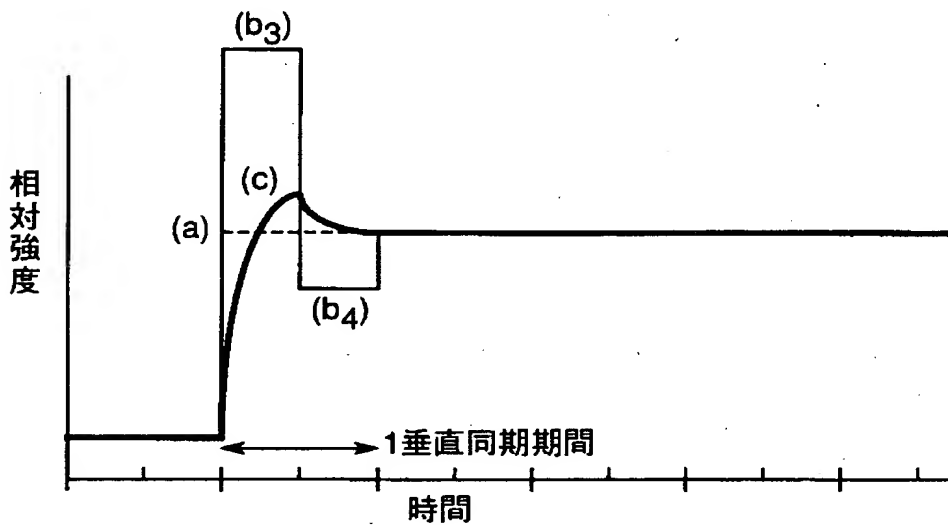
【図 1 2】



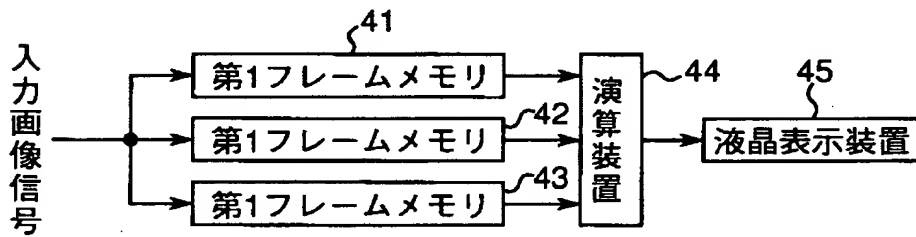
【図13】



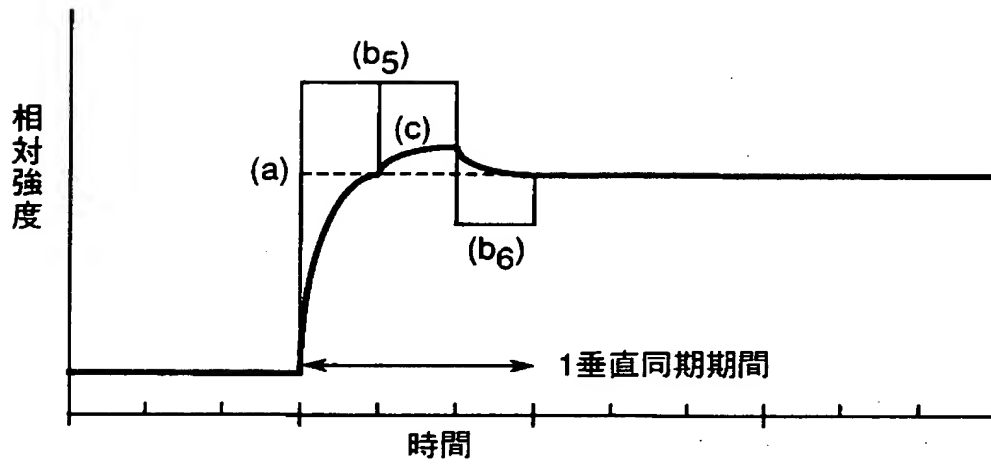
【図14】



【図15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液晶の応答特性を改善し、動画の表示品位を向上する。

【解決手段】 第1,第2,第3フレームメモリ1,2,3の何れか1つに画像データを書き込む間に、残りの2つから1垂直同期期間内に2回繰り返して画像データを読み出して演算装置4に送出し、この動作を順次フレームメモリを換えて行う。演算装置4は、入力される2つのデータ値に基づいてルックアップテーブルを引き、前画像信号のデータ値よりも現画像信号のデータ値の方が大きい場合は、現画像信号のデータ値よりも大きい値の画像データを液晶表示装置5に送出する。こうして、演算装置4に入力される画像信号が小さい画像データから大きい画像データに変化した場合には、目標データ値よりも大きな値の画像データを1垂直同期期間内に2回繰り返して液晶表示装置5に入力することによって、ステップ応答特性を改善し、動画の表示品位を向上させる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社